DENSIDADE, RAZÃO SEXUAL E DADOS BIOMÉTRICOS DE UMA POPULAÇÃO DE *CTENOMYS MINUTUS* NEHRING, 1887 (RODENTIA, CAVIOMORPHA, CTENOMYIDAE)[1]

Maria Luiza de A. Gastal [2]

ABSTRACT

DENSITY, SEX RATIO AND BIOMETRIC DATA FROM A *CTENOMYS MINUTUS* NEHRING, 1887 POPULATION (RODENTIA, CAVIOMORPHA, CTENOMYIDAE). A population of *Ctenomys minutus* Nehring, 1887, was studied at Tramandaí (50º13'W30º59'S), State of Rio Grande do Sul, Brazil, through 22 months of periodic live-trapping and non-systematic captures. Density was low (14 individuals/ha) and there was a predominance of philopatric adults and males. Males were significantly heavier and had incisives significantly wider than females.

KEYWORDS. *Ctenomys minutus*, sex ratio, population density, sexual dimorphism.

INTRODUÇÃO

Os mamíferos subterrâneos passam a maior parte de suas vidas sob o solo, e, dentre eles, os fossoriais apresentam adaptações morfológicas para a escavação, construindo galerias (HILDEBRAND, 1974). Os mamíferos subterrâneos fossoriais estão representados no Brasil pelo gênero *Ctenomys* Blainville, 1826. Herbívoro, alimenta-se de raízes e talos subterrâneos ou de porções de vegetais vizinhos às aberturas de seus túneis, que raramente abandona. *Ctenomys minutus* Nehring, 1887 habita regiões de solo arenoso da planície costeira do sul do país.

Embora as características fossoriais confiram às populações do gênero *Ctenomys* aspectos de grande interesse ecológico, os trabalhos sobre sua ecologia são relativamente escassos, fato que se deve, principalmente, às dificuldades metodológicas de se trabalhar com organismos que se encontram quase permanentemente sob a superfície. A estimativa da densidade através de captura-marcação-recaptura fica dificultada, uma vez que seus sistemas de túneis, de natureza discreta e solitária, limitam a mistura dos indivíduos marcados com o resto da população (JARVIS, 1973). PEARSON (1959) e PEARSON **et al.** (1968) obtiveram dados populacionais de *C. peruanus* Sanborn & Pearson, 1947, *C.*

1. Parte da dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Parcialmente financiada pelo CNPq.

2. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, Prédio 12, 90.610-001, Porto Alegre, RS.

opimus Wagner, 1848, *C. leucodon* Waterhouse, 1848 e *C. talarum* Thomas, 1898 através de métodos que envolviam o sacrifício dos indivíduos estudados. TRAVI (1983) e BRETSCHNEIDER (1987) utilizaram, na Estação Ecológica do Taim, o método de captura-marcação-recaptura para estudar populações de *Ctenomys torquatus* Lichtenstein, 1830 e *C. flamarioni* Travi, 1981. Na Argentina, BUSCH **et al.** (1989), fizeram o mesmo para *C. talarum*.

Apesar da escassez de trabalhos, as populações de *Ctenomys* constituem um excelente modelo para estudos relacionados à dispersão e densidade, dado o caráter descontínuo das populações dos mamíferos fossoriais em geral (NEVO, 1979). O presente trabalho visa identificar parâmetros populacionais de *Ctenomys minutus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Parque Histórico Marechal Manoel Luís Osório, município de Tramandaí, RS, (50º13'W30º59'S). Constitui-se num parque turístico de propriedade do IIIº Exército, também utilizado para a criação de cavalos e de gado. Possui grandes extensões de campos que costituem um ambiente adequado à manutenção de populações de *Ctenomys minutus*, ocorrendo esta espécie em relativa abundância.

A área principal de estudo (denominada "area 1" compreendia 1 ha de campo de pastoreio, de 160m de comprimento e largura máxima de 70m (fig. 1). Uma faixa de árvores (predomínio de *Psidium cattleyanum*) era seguida por outra de dunas, cuja elevação era mais acentuada na porção nordeste da área. Nos 100 m iniciais de extensão, a sudoeste, o limite da duna era marcado por uma faixa de eucaliptos, seguida de campo. O relevo era plano, exceto pelas dunas baixas (altura máxima de 3m). No limite entre estas e o campo ocorria acumulação de água durante vários dias, após chuvas intensas. A vegetação herbácea estava constituída principalmente de Gramineae e Ciperaceae, com alguns afloramentos de areia. Esta área sofreu forte interferência humana em setembro de 1987 quando passou a ser preparada para campo de prática de pólo, com entrada de máquinas de terraplenagem e retirada de grande quantidade de areia das dunas, onde havia maior densidade de animais.

A área 2, distante 100m da área 1, media aproximadamente 300m^2. Nela foram realizadas capturas objetivando a obtenção de dados adicionais sobre biometria e reprodução.

O trabalho estendeu-se de julho de 1986 a fevereiro de 1988, num total de 13 saídas a campo. Destas, quatro corresponderam às campanhas de capturas na área 1. Estas quatro campanhas, realizadas em intervalos trimestrais (outubro de 1986, janeiro, maio e agosto de 1987), tiveram a duração de cinco dias, exceto a primeira, que durou quatro. Foram utilizadas 12 armadilhas Oneida-Victor nº 0, forradas com feltro, inseridas nas tocas onde se verificavam sinais de atividade e revisadas a intervalos de quinze minutos. Todos os pontos de captura das áreas 1 e 2 eram assinalados com estacas numeradas e mapeados.

Nos meses de janeiro, maio e agosto de 1987 foram realizadas capturas na "área 2". Nas demais saídas a campo, foram feitas capturas assistemáticas em pontos adjacentes e estas duas áreas, para a obtenção de dados biométricos e reprodutivos.

Foram registrados os seguintes dados biométricos: peso, comprimento total, comprimento da cauda, largura dos incisivos superiores a nível da base e, nas fêmeas, diâmetro do abdômen. Todas as medidas foram obtidas com o animal anestesiado com éter.

Animais capturados na mesma toca foram considerados como capturas múltiplas. O indivíduo era considerado pertencente à area 1 se todo ou parte de seu sistema de túneis estivesse nela contido (ANDERSEN & MACMAHON, 1981; BRETSCHNEIDER, 1987), e residente caso capturado nessa área em duas ou mais campanhas de captura.

Para a comparação das médias, utilizou-se o teste t. Como as variâncias de pesos e larguras de incisivos foram diferentes, utilizou-se, neste caso, o teste para amostras independentes com variâncias diferentes, segundo SOKAL & ROHLF (1979). Para animais capturados mais de uma vez em um mesmo período de trabalho, foi considerada a média aritmética das medidas no período, exceto do peso. Em relação ao peso, considerou-se a primeira medida, que correspondeu à maior, com exceção de um caso.

O estado reprodutivo pode ser registrado somente nas fêmeas, considerando variação notável de peso, condições de vagina e mama, ocorrência simultânea de animais em um mesmo sistema de túneis (BRETSCHNEIDER, 1987) e diâmetro do abdômen, e informações relativas aos animais extraídos de áreas adjacentes (presença de embriões ou fetos). Para machos, a determinação do estado reprodutivo não foi

possível, uma vez que não foi constatado nenhum indivíduo com testículo em posição inguinal, mesmo em épocas em que algumas fêmeas encontravam-se receptivas. WEIR (1974), entretanto, assinala que machos de caviomorfos não apresentam período reprodutivo. Não foi registrada a ocorrência múltipla de machos e fêmeas adultas, embora isso obviamente ocorra. Como conseqüência, as observações sobre reprodução tiveram por base os dados relativos às fêmas adultas e aos machos e fêmeas jovens e subadultas (WILKS, 1963).

Foram consideradas três classes de idade: jovem, subadulto e adulto (INGLES, 1951; WILKS, 1963; HOWARD & CHILDS, 1959 e BRETSCHNEIDER, 1987). As classes tiveram como base peso, estado reprodutivo, permanência ou não no sistema materno ou na área e os dados dos espécimes extraídos em setembro de 1987 e ficaram distribuídas em jovens: indivíduos ocupando o sistema materno, com até 111,8g (média entre o maior peso de indivíduo observado no interior do sistema materno e o menor peso de indivíduo já em seu próprio sistema de túneis); subadultos: machos com mais de 111,8g e até 257g; fêmeas com peso superior a 111,8g e com até 166g (o limite superior adotado para machos, corresponde à média entre o menor peso de macho residente e o maior peso de macho não recapturado; para as fêmeas, corresponde ao peso do menor exemplar com indicação de maturidade sexual); adultos: machos com peso superior a 257g e fêmeas com peso superior a 166g.

O tamanho da população foi calculado a partir de uma estimativa instantânea da densidade (BRETSCHNEIDER, 1987), que considerou os dados de janeiro de 1987, e correspondeu a todos os indivíduos que se sabia presentes na área neste mês. Em janeiro, além de se ter obtido o maior número absoluto de capturas, recapturaram-se todos os marcados na campanha anterior, com duas exceções (uma fêmea que não foi mais recapturada e um macho recapturado em maio e que podia, portanto, ser considerado presente em janeiro; seu peso em janeiro foi estimado como a média dos pesos em outubro e maio).

Para o cálculo da área efetivamente ocupada, utilizada para a estimativa da densidade ecológica, traçou-se um polígono com o menor número de vértices possível, ligando os pontos mais externos de captura, da área 1, em janeiro de 1987 (fig. 1). A área resultante tem uma superfície de 3359,17m^2, obtida através de planímetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Captura. Foram capturados e marcados, entre julho de 1986 e agosto de 1987, 30 animais, num total de 57 capturas e recapturas. Destes indivíduos, 24 pertenciam originalmente à área 1. O número médio de capturas por indivíduo foi de 1,83 para as duas áreas e de 2,38 para a área 1. Na área 1, desconsiderando-se as recapturas em uma mesma campanha, obteve-se o total de 40 capturas, nas quatro campanhas. O tempo total de exposição das armadilhas, nas duas áreas, foi de 1211,08 horas. Foram capturados 21 animais em áreas adjacentes, 11 dos quais foram sacrificados. Destes 21 animais, dois encontravam-se marcados.

Recapturas e densidade. Os residentes correspondiam a 33% dos capturados. O índice total de recaptura foi de 40%. Entre os adultos, o índice de recaptura foi de 57,14%, enquanto que entre jovens e subadultos, este índice correspondeu a zero.

As novas capturas superaram as recapturas nos dois primeiros períodos de trabalho. A partir de maio de 1987, as recapturas passaram a predominar (fig. 2), o que, somado ao fato de que a maioria das novas capturas era de jovens ou subadultos, permite supor que todos os adultos da área foram marcados.

A densidade absoluta instantânea, em janeiro, foi de 14 indivíduos (4 machos adultos, 5 fêmeas adultas e 5 machos subadultos) em um hectare. A biomassa total era de 2972,7g, das quais 1153,3g correspondiam aos machos adultos, 1023,3g às fêmeas adultas e 796,1g aos subadultos.

Os indivíduos do gênero *Ctenomys* ocorrem, via de regra, em terrenos arenosos bem drenados e porosos com vegetação rasteira, fato que está ligado à aeração das tocas (CONTRERAS, 1981; ABRAHAM, 1980). Com base nisso, obteve-se uma estimativa de

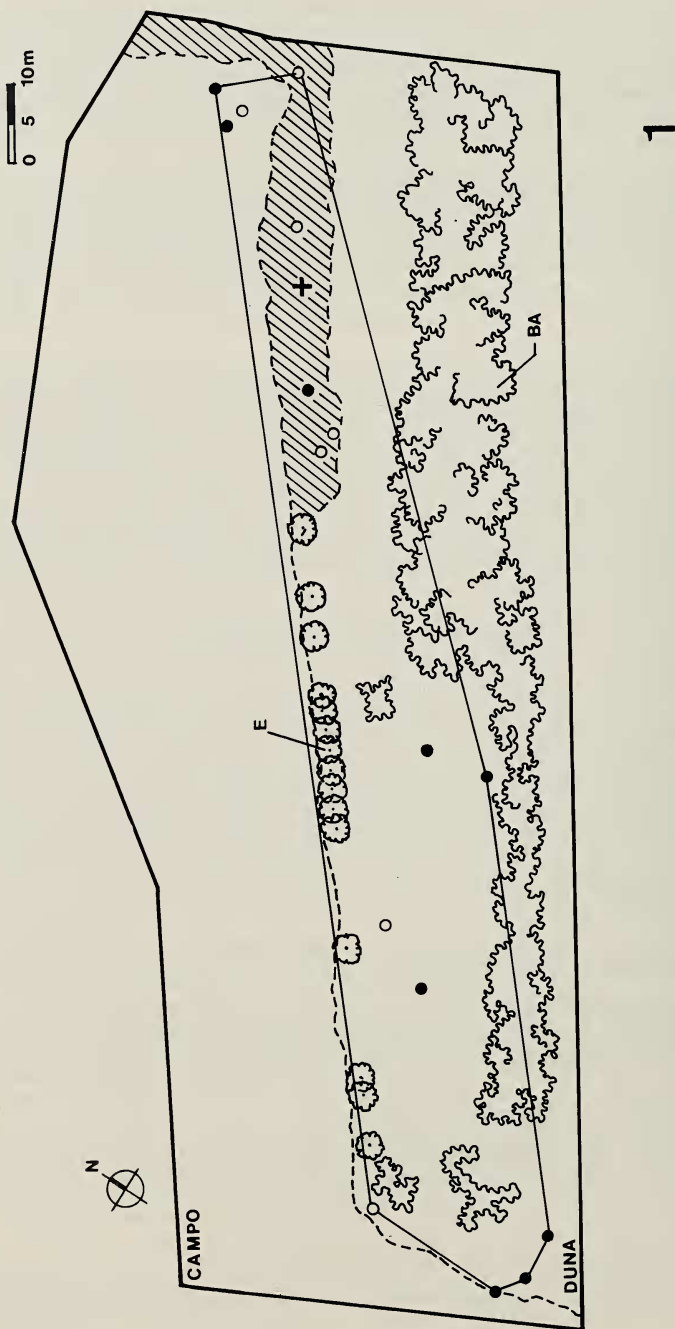



Fig. 1. Localização das capturas de *Ctenomys minutus* Nehring, 1887 na área 1, situada no Parque Histórico Marechal Manoel Luis Osório (Tramandaí, RS). E, eucaliptos; BA, bosque de araçá; (____) limite da área de cálculo da densidade ecológica; (▨), área perturbada; (- - -) limite entre campo e duna; (●), toca onde foi capturado macho; (○) toca onde foi capturada fêmea; (+), ponto estimado (correspondente a uma fêmea; explicação no texto).

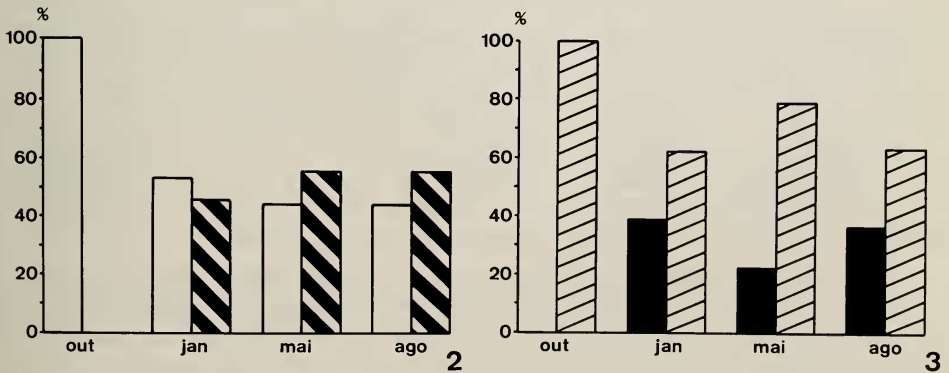
densidade ecológica (ELTON, 1927). Aqui não foram incluídos o bosque de araçás e a zona de campo baixo, de solo mais compacto (exceto pela borda destes dois ambientes, por onde algumas tocas se estendiam, e onde foram realizadas capturas), obtendo-se assim uma densidade ecológica instantânea, no mês de janeiro, de 41,67 indivíduos por hectare.

Estrutura etária. Dentre os 24 indivíduos capturados na área 1, 15 já eram adultos na primeira captura, 8 eram subadultos e somente um era jovem. Este último foi incluído entre os subadultos, em virtude do pequeno tamanho da amostra. Nas quatro campanhas de captura realizadas na área, o número de adultos excedeu o de subadultos e jovens (fig. 3), e nenhum subadulto foi recapturado no interior da área.

A predominância de adultos parece ser freqüente para mamíferos fossoriais, pelo menos entre os residentes. PEARSON **et al.** (1968) e BUSCH **et al.** (1989) registraram o fato em *C. talarum*, e em outros mamíferos fossoriais das famílias Geomyidae e Rhyzomidae, foi detectado fato semelhante (INGLES, 1952; VAUGHAN, 1962; REIG, 1970; JARVIS, 1973; WILLIAMS & CAMERON, 1984).

O fenômeno, bem como a não recaptura de subadultos, deve ser atribuído à forte territorialidade verificada entre os mamíferos fossoriais. A forte competição favorece a dispersão dos jovens poucos meses após seu nascimento, com os adultos permanecendo sedentários (NEVO, 1979; WILLIAMS & CAMERON, 1984). Existe também a hipótese de que haja maior sobrevivência entre os adultos, em função dos maiores riscos a que estão expostos os jovens na procura de território (HANSEN, 1962).

Os quatro machos adultos capturados em outubro de 1986 foram recapturados ao longo de todo o período de trabalho, na mesma área da primeira captura, ocorrendo fato semelhante entre as fêmeas adultas (uma das quais capturada três vezes, e outras duas capturadas duas vezes.).

Havia, circundando a área de trabalho, vários sistemas de túneis distantes uns dos outros (100-150m), num raio de 500m, onde foram feitas capturas não sistemáticas. Isto

Figs. 2-3. Diagrama de freqüência relativa de *Ctenomys minutus* na área 1, de outubro de 1986 a agosto de 1987: 2, novas capturas (☐) e recapturas (▧); 3, conforme faixa etária: jovem e subadultos (■), adultos (▨).

resultou na captura de dois indivíduos marcados. Estes indivíduos, um macho e uma fêmea, foram recapturados a distâncias de 185 e 200m dos pontos de suas primeiras capturas, respectivamente. A fêmea era adulta na primeira captura, mas não apresentava sinais de atividade reprodutiva. A cinco metros de seu ponto de recaptura (realizada um ano depois), foi apreendido um indivíduo jovem, que poderia estar ocupando o mesmo sistema de túneis. Quanto ao macho, jovem na primeira captura, era adulto na recaptura, sete meses mais tarde, ocupando um sistema próximo ao de uma fêmea adulta.

A dispersão da fêmea pode ter sido conseqüência do distúrbio provocado pelas máquinas de terraplenagem, que diminuiu a disponibilidade de habitats e de alimento. Quanto ao macho, devia tratar-se de um subadulto forçado a migrar para uma área marginal, próxima à colônia.

A dispersão dos dois animais parece ter envolvido deslocamento sobre a superfície, dadas a distância e o tipo de vegetação que se interpunha entre os pontos de captura e recaptura. A dispersão de jovens sobre a superfície já foi registrada em geomídeos (VAUGHAN 1962; HOWARD & CHILDS 1959) e espalacídeos (NEVO, 1961), embora seja raramente observada entre os adultos. Os deslocamentos sobre a superfície devem contribuir para evitar excesso de endocruzamento (HOWELL, 1922), característico de populações tão filopátricas (NEVO, 1979).

A aproximadamente 450m da área de estudo havia outra colônia, de proporções semelhantes à estudada. Entre esta e a colônia estudada, distribuíam-se vários sistemas de túneis isolados, inclusive o da fêmea citada. À distância de 5m da toca desta fêmea, foi capturado, além do jovem, um macho adulto, indicando a possibilidade de fluxo de indivíduos entre as duas colônias. Este padrão de distribuição espacial assemelha-se ao proposto por HOWARD & CHILDS (1959) em geomídeos, com a existência de "habitats marginais" adequados a ocupação durante somente algumas estações e importantes para indivíduos jovens, ainda sem territórios. Foi registrado também em espalacídeos (HETH, 1989) e em *C. talarum* no Peru (PEARSON **et al.**, 1968). Estes últimos autores verificaram também que a proporção de machos entre os imigrantes é sempre superior à das fêmeas, que são predominantes na população residente, apesar de menos numerosas entre os subadultos. A população de *C. minutus* aqui estudada parece apresentar comportamento semelhante, uma vez que os subadultos, além de apresentarem taxa de recaptura nula, tinham a razão sexual desviada em favor dos machos (ver discussão adiante). A população parece adequar-se ao "modelo de dispersão ótima" proposto por NEVO (1979), que assume a existência de uma estratégia ótima de divisão de prole em dispersantes e não dispersantes, maximizando sua "fitness" em curtas ou longas distâncias. Já que populações de mamíferos fossoriais são do tipo "K" estrategistas, reguladas, (exceto quando há perturbações), a dispersão de subadultos excedentes deve complementar a territorialidade e a mortalidade como mecanismos de regulação.

Razão sexual. Levando-se em conta o número total de animais capturados na área 1, a razão sexual foi 1:1. Entretanto, observa-se um desvio em favor das fêmeas em três dos quatro períodos de trabalho (tab. I). O único período em que os machos predominam é o mês de janeiro, com seu número superando em 1,6 vezes o das fêmeas, desvio este responsável pelo equilíbrio encontrado na amostra total. O desvio em favor das fêmeas entre os adultos não desaparece em janeiro (tab. II). Também entre os residentes, as fêmeas eram mais numerosas, constituindo 63% da amostra; apenas 25% dos machos

capturados eram residentes, enquanto que, entre as fêmeas, este índice correspondeu a 42%.

A razão sexual de 1:1 é rara em mamíferos subterrâneos adultos (NEVO, 1979). Quando não há um favorecimento das fêmeas, verifica-se, pelo menos, uma tendência à diminuição do número de machos, à medida em que a coorte vai se tornando mais longeva, indicando maior mortalidade dos machos. (INGLES, 1952; HOWARD & CHILDS, 1959; VAUGHAN, 1962; REIG, 1970; PEARSON, 1959). Para *C. talarum,* há informações divergentes (BUSCH **et al**, 1989; PEARSON **et al.**, 1968). TALICE **et al.** (1973) verificaram, em *C. torquatus,* uma discrepância entre a razões sexuais de populações encontradas na natureza, e as criadas em laboratório. Para as primeiras, a razão sexual era de 1:2, enquanto que a razão registrada em laboratório era de 1:1, indicando maior mortalidade de machos, em condições naturais.

A população estudada parece apresentar o mesmo tipo de padrão, uma vez que o mês de janeiro, quando a razão sexual estava desviada em favor dos machos, corresponde ao de mais significativa presença de jovens e subadultos na população. O desvio entre os adultos favorece fortemente as fêmeas.

Dados Biométricos. Os machos eram significativamente mais pesados do que as fêmeas (machos: x = 289,52 ± 20,57 g, n = 11; fêmeas: x= 213,29 ± 36,243g, n=22; p. < 0,05) e seus incisivos foram significativamente mais largos (machos: x= 7,96 mm ± 0,77mm; n = 11; fêmeas: x = 6,43 mm ± 0,51 mm; p < 0,05). Não houve diferença significativa entre os comprimentos totais de machos e fêmeas adultas (machos: x= 27,80cm ± 1,79cm, n= 11; fêmeas: x= 25,11 cm= 1,79 cm, n= 22; p> 0,05).

PEARSON (1959) constatou que em *C. opimus* machos são significativamente maiores do que fêmeas. Este fato também foi observado por TRAVI (1983), em *C. torquatus,* por BRETSCHNEIDER (1987) em *C. flamarioni* e por PEARSON **et al.** (1968) em *C. talarum.* O padrão aqui registrado contribui para a generalização deste fato, em *Ctenomys.*

A maior amplitude de peso e o maior coeficiente de variação observados para as fêmeas devem ser atribuídos à variação decorrente da pregnância.

Tabela I. Razão sexual da população de *Ctenomys minutus* na área 1, individualizada por período (nº de machos/ nº de fêmeas na amostra, com porcentagem de machos em parênteses), incluindo todas as idades.

	Out/86	Jan/87	Mai/87	Ago/87
Recapturas	–	2/4 (33,3)	2/3 (40,0)	2/3 (40,0)
Novas capturas	3/6 (33,3)	6/1 (85,7)	1/3 (25,0)	2/2 (50,0)
Combinados (% ♂)	33,30	61,50	33,33	44,40

Tabela II. Razão sexual entre os adultos de *Ctenomys minutus* da área 1, individualizada por período (nº de machos na amostra / nº de fêmeas na amostra, com porcentagem de machos em parênteses).

	Out/86	Jan/87	Mai/87	Ago/87
Recapturas	–	2/4 (33,3)	2/3 (40,0)	2/3 (40,0)
Novas capturas	3/6 (33,3)	1/1 (50,0)	0/2 (00,0)	0/2 (00,0)
Combinados (% ♂)	33,30	37,50	28,57	28,60

Reprodução. As informações sobre o comportamento reprodutivo, embora indiretas e menos sistemáticas, permitem-nos detectar alguns indicativos de períodos de reprodução. Em outubro de 1986 foi capturada uma fêmea com cicatriz vaginal e mamas desenvolvidas. Três meses mais tarde, em janeiro, foram capturados, na mesma área, dois subadultos, possivelmente seus filhos. Também em outubro registrou-se a ocorrência de fêmeas com abdômen bastante dilatado e mamas desenvolvidas, não tendo sido capturado nenhum jovem. Uma das fêmeas apresentava a vagina aberta, o que poderia se interpretado como sinal de parto recente (TALICE & MOSERA, 1959). Em outubro de 1987, uma das fêmeas apresentava uma redução de peso da ordem de 25% e do diâmetro do abdômen da ordem de 38%, encontrando-se acompanhada de pelo menos um subadulto, presumivelmente seu filho. Dentre os animais sacrificados em setembro de 1987, três das cinco fêmeas encontravam-se grávidas, o que indica estar este período associado à reprodução. Em janeiro foi verificada a maior concentração de subadultos (fig. 3), representando quase metade da população capturada, e indicando que estes devem corresponder à coorte nascida em torno de setembro-outubro.

Agradecimentos. Ao CNPq, pela bolsa de estudos durante o curso e pelo auxílio concedido à orientadora deste trabalho, Profª Drª Lígia Krause (processo 408948/76.6/ZO/FV); aos colegas Ângela Gallinati, Cláudia Keller, Heloísa Loss, Jairo Zoche e Rosane Marques pela ajuda nos trabalhos de campo; ao comando do IIIº Regimento de Cavalaria do IIIº Exército pela cedência da área para a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, M.A. 1980. Fatores edaficos limitantes de la distribución del "tuco-tuco" de Magdalena (*Ctenomys talarum*). **Ecologia,** Santo Tomé, **4**: 1-7.

ANDERSEN, D.C. & MACMAHON, J.A. 1981. Population dynamics and bioenergetics of a fossorial herbivore, *Thomomys talpoides* (Rodentia: Geomyidae), in a spruce-fir sere. **Ecol. Monogr.**, Durhan, **51** (2): 179-202.

BRETSCHNEIDER, D.S. 1987. Alguns aspectos da biologia e ecologia de *Ctenomys flamarioni* Travi, 1981 (Rodentia, Ctenomyidae). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 89 p. [Não publicada]

BUSCH, C.; MALIZIA, A.I.; SCAGLIA, O.A. & REIG, O. A. 1989. Spatial distribution and attributes of a population of *Ctenomys talarum* (Rodentia: Octodontidae). **J. Mammal.,** Provo, **70** (1): 204-208.

CONTRERAS, J.R. 1981. El tunduque: un modelo de ajuste adaptativo. **Laboratorio de Fauna Silvestre del IADIZA,** Mendonza. Serie Científica, **21**: 22-24.

ELTON, C. 1927. **Animal Ecology.** London, Sidgwig & Jackson. 204p.

HANSEN, R.M. 1962. Movements and survival of *Thomomys talpoides* in a Mima-Mound habitat. **Ecology,** New York, **43** (1): 151-154.

HETH, G. 1989. Burrow patterns of the mole rat *Spalax ehrenbergi* in two soil types (terra-rossa and rendzina) in Mount Carmel, Israel. **J. Zool**, London, **217**: 39-56.

HILDEBRAND, M. 1974. Digging; and locomotion without appendages. **In:** HILDEBRAND, M. **Analysis of Vertebrate Structure.** New York, John Wiley p. 517-541.

HOWARD, W.E. & CHILDS, H.E. 1959. Ecology of pocket gophers with emphasis on *Thomomys bottae mewa*. **Hilgardia,** Berkeley, **29** (7): 277-358.

HOWELL, A.B. 1922. Surface wanderings of fossorial mammals. **J. Mammal.,** Baltimore, **3**: 19-22.

INGLES, L.G. 1951. Outline for ecological life history of pocket gophers and other fossorial mammals. **Ecology,** New York, **32** (3): 537-541.

___. 1952. The ecology of the mountain pocket gopher, *Thomomys monticola*. **Ecology**, New York, **33** (1): 87-95.

JARVIS, J.V.M. 1973. The structure of a population of mole-rats, *Tachyroryctes splendens* (Rodentia: Rhizomyidae). **J. Zool.,** London, **171**:1-14.

NEVO, E. 1961. Observations on Israeli populations of *Spalax e. ehrenbergi* Nehring 1898. **J. Mammal.,**

Baltimore, **25**: 127-144.

___. 1979. Adaptative convergence and divergence of subterranean mammals. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, Palo Alto, **10**: 269-308.

PEARSON, O.P. 1959. Biology of the subterranean rodents, *Ctenomys*, in Peru. **Mems Mus. Hist. Nat. Javier Prado,** Lima, **9:**1-56.

PEARSON, O.; BINSZTEIN, N.; BOIRY, L., **et al.** 1968. Estructura social, distribución espacial y composición por edades de uma población de tuco-tucos (*Ctenomys talarum*). **Inv. Zool. Chilenas**, Santiago, **13**:47-80.

REIG, O.A. 1970. Ecological notes on the fossorial octodont rodent *Spalacopus cyanus* (Molina). **J. Mammal.**, Baltimore, **51** (3): 592-601.

SOKAL, R.R. & ROHLF, J. 1979. **Biometría: Principios y métodos en la investigación biológica.**, Madrid, H. Blume. 832p.

TALICE, R.V. & MOSERA, S.L. de 1959. El fenómeno de la apertura y del cerre de la vagina en *Ctenomys torquatus*. **Revta Fac. Hum. Cienc. Univ. Rep. Uruguay,** Montevideo, **44:** 452-462.

TALICE, R.V.; MOSERA, S.L. de & SPRECHMANN, A.M.S. de 1973. Problemas de captura y sobrevida en cautividad en *Ctenomys torquatus*. **Rev. Biol. Uruguay**, Montevideo, **1** (2): 121-128.

TRAVI. V.H. 1983. Etologia de *Ctenomys torquatus* Lichtenstein, 1830 (Rodentia, Ctenomyidae) na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 75p. [Não publicada].

VAUGHAN, T.A. 1962. Reproduction in the plains pocket gopher in Colorado. **J. Mammal.,** Baltimore, **43** (1): 1-13.

WEIR, B.J. 1974. Reproductive characteristics of hystricomorph rodents. **Symp. Zool. Soc. Lond.,** London, **34:** 265-301.

WILKS, B.J. 1963. Some aspects of ecology and population dynamics of the pocket gopher (Geomys bursarius) in southern Texas. **Texas J. Sci.,** Austin, **15**: 241-283.

WILLIAMS, L.R. & CAMERON, G.N. 1984. Demography of dispersal in Attwater's pocket gopher (*Geomys attwateri*) **J. Mammal.,** Baltimore, **65** (1): 67-75.

Recebido em 07.10.1992; aceito em 02.09.1993